

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-347312

(43)Date of publication of application : 02.12.1992

(51)Int.Cl.

F01N 1/00  
F02M 35/12

(21)Application number : 03-145386

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD  
NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 21.05.1991

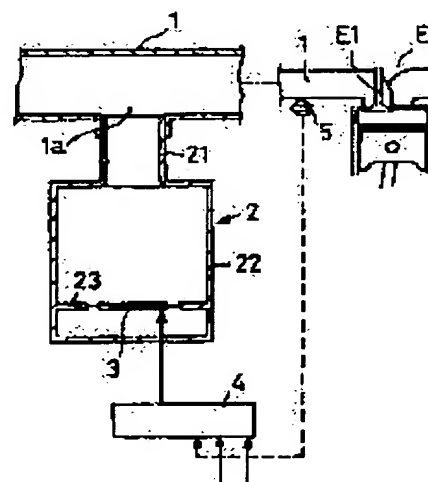
(72)Inventor : GOTO HIROYUKI  
KOHAMA TOKIO  
NISHIO YOSHITAKA  
KATO MASANORI  
TANAKA KATSUYUKI  
OHARA YASUSHI

## (54) NOISE PREVENTION DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form a noise prevention device with a simple structure, and small energy consumption, also capable of reducing intake noise in a wide frequency range.

CONSTITUTION: A enclosed chamber 22 is connected to the side wall of an engine intake pipe 1 through a small diameter part 21 so as to form a resonator 2, and a piezoelectric bimorph type vibratory plate 3 is provided on the opening port of a bulkhead 23 in the enclosed chamber 22 of the resonator 2. The vibratory plate 3 is vibrated by a driving signal outputted from a driving control circuit 4. In the driving control circuit 4, original intake pulsation is predicted by an engine rotational speed, a load, and the like, and the driving signal is transmitted to the vibratory plate 3 so as to output control noise. The control noise is synthesized with resonance noise generated in the enclosed chamber 22, and sound pressure of the synthesized noise is in antiphase condition with nearly the same amplitude as that of intake pulsation pressure so as to offset the pulsation pressure effectively, and reduce intake noise.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-347312

(43)公開日 平成4年(1992)12月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 1/00		B 7114-3G		
F 0 2 M 35/12		L 9247-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-145386

(22)出願日 平成3年(1991)5月21日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72)発明者 後藤 弘之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 小浜 時男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊藤 求馬

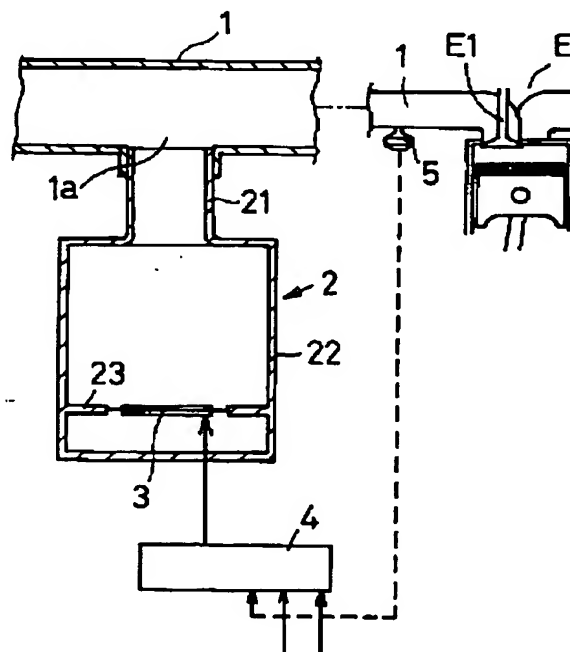
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 騒音防止装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な構造でエネルギー消費も少なく広い周波数範囲の吸気騒音を低減する。

【構成】 エンジン吸気管1の側壁に小径部21を介して密閉室22が連結されてレゾネータ2となっており、レゾネータの密閉室内には隔壁23の開口に圧電パイモルフ型の振動板3が設けてある。振動板は駆動制御回路4からの駆動信号で振動せしめられる。駆動制御回路はエンジン回転数と負荷等より本来の吸気脈動を予想し、振動板に駆動信号を与えて制御音を出力せしめる。制御音は密閉室内に生じている共鳴音と合成され、合成音の音圧は吸気脈動圧とほぼ同じ振幅で逆相となって脈動圧を効果的に相殺し、吸気騒音を低減せしめる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンに連結される脈動気流の流通管に小径部により所定容積の密閉室を連結してレゾネータとなし、該レゾネータの室壁の一部を、駆動信号に応じた振幅および振動数で振動して制御音圧を発する振動板で構成するとともに、少なくともエンジン回転数とエンジン負荷を検出してこれに基づき、密閉室内の共鳴音圧に上記制御音圧を合成した音圧がレゾネータ連結部の上記脈動気流の脈動圧に対しほぼ同振幅かつ逆位相となるように上記振動板に駆動信号を与える駆動制御手段を設けたことを特徴とする騒音防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンの吸気管等より発せられる騒音を逆相音圧により吸収低減する騒音防止装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年のエンジン騒音に対する低減要請を背景として、エンジン吸気管の吸気騒音を防止するためにレゾネータを設けている。このレゾネータは図15(2)に示す如く、脈動気流の流通管1に小径部21により所定容積の密閉室22を連結したもので、密閉室22内に共鳴音が生じる。この共鳴音は気流脈動と同相でこれより一定時間 $T_0$ 遅れたものであり、本来の脈動圧 $P_A$  (図15(1), (3))が所定周期 $\tau_1$  (すなわち所定周波数)の時に共鳴音圧 $P_B$  (図15(2), (3))の位相と逆相となって互いに相殺し、流通管1内の実際の脈動圧 $P_A'$ がほぼ零に近くなって騒音が低減される。

【0003】 ところで、脈動圧 $P_A$ の周期が $\tau_2$ に変化すると(図16)、遅れ時間 $T_0$ は一定であるため、共鳴音圧 $P_B$ との逆相関係は崩れ、この結果脈動圧 $P_A'$ が大きくなって騒音が再び発せられる。このように、一つのレゾネータが低減できる騒音周波数は限られているため、車両のエンジン吸気管の如くエンジンの運転状態により広い範囲の吸気騒音を発するものの騒音を防止するにはエンジンルーム内に多数のレゾネータを設ける必要があり、エンジンルーム内の限られたスペースでは困難であった。

【0004】 そこで、例えば実開平1-174562号公報には、機関回転数に応じてレゾネータ共鳴室の容積を変更するものが提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記提案の装置では、制御装置が複雑化するとともに大幅なコストアップが避けられず、また、同時に入力する吸気騒音の高次成分には殆ど効果がないという問題があった。

【0006】 本発明はかかる課題を解決するもので、小スペースで広い範囲の気流騒音を効果的に低減することが可能な騒音防止装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の構成を説明すると、エンジンE (図1)に連結される脈動気流の流通管1に小径部21により所定容積の密閉室22を連結してレゾネータ2となし、該レゾネータ2の室壁の一部を、入力する駆動信号に応じた振幅および振動数で振動して制御音圧を発する振動板3で構成するとともに、少なくともエンジン回転数とエンジン負荷を検出してこれに基づき、密閉室22内の共鳴音圧に上記制御音圧を合成した音圧がレゾネータ連結部1aの上記脈動気流の脈動圧に対しほぼ同振幅かつ逆位相となるように上記振動板3に駆動信号を与える駆動制御手段4を設けたものである。

【0008】 上記構成の装置において、エンジンの回転数および負荷より本来の脈動圧が予想され、駆動信号を決定して振動板より制御音圧を出力せしめると、共鳴音圧と合成された音圧は上記脈動圧とほぼ同振幅かつ逆位相となり、脈動圧は良好に相殺吸収されて流通管より発せられる騒音が効果的に低減せしめられる。

【0009】 脈動圧の予想はその高次成分についてもなされ、これに基づいた駆動信号を同時に生成することにより上記高次成分を相殺する制御音圧成分が発生せしめられて、かかる高次の脈動圧も低減され、広い範囲の騒音が防止される。

【0010】 本発明では、脈動圧を相殺する音圧をレゾネータ内の共鳴音圧との合成によって生成しているから、制御音圧のレベルは比較的小さくすることができ、振動板の形状をコンパクトにできるとともに、その駆動に要するエネルギーも小さくすることができる。

## 【0011】

【実施例1】 図1において、吸気弁E1を設けたエンジンEより延びる吸気管1には途中の側壁にレゾネータ2が連結してあり、該レゾネータ2は吸気管1に直接開口連結される小径部21とこれに続く所定容積の矩形密閉室22よりなる。密閉室22内は底壁に近い位置に隔壁23が形成され、その中央部は振動板3となっている。振動板3としては、円形の金属板の表裏に圧電セラミックスを接着したバイモルフ素子等を使用し、金属板の外周を隔壁23の開口内周に接着ないしかしめ等により固定する。

【0012】 上記振動板3は外部の駆動制御回路4より発せられる駆動信号によりその電圧および周波数に応じて振動せしめられる。駆動制御回路4には公知のセンサよりエンジン回転数およびエンジン負荷の各信号が入力するとともに、レゾネータ連結部1aよりも下流の吸気管1壁に設けた圧力センサ5より吸気圧信号が入力している。

【0013】 図2には駆動制御回路4の構成を示す。該回路4には圧力センサ5からの信号を受け取る入力回路41、ディジタルフィルタ42、駆動板3に信号を出す

ための出力回路46、CPU43、ROM44、およびRAM45を有する。

【0014】上記構成に基づいて、その作動を説明する。圧力センサ5で捉えられた吸気波形は、駆動制御回路4の入力回路41に入り、フィルタリング及び増幅などが施される。振動板3から発生する音波は、圧力センサ5の信号を源として作られるため、次にデジタルフィルタ42に取り込まれ、必要な周期数成分、特にエンジン回転の2次及び $(n+0.5)$ 次成分( $n$ は整数 $n \geq 0$ )について、位相制御を行なう。

【0015】この場合、デジタルフィルタ42はCPU43の命令により、所定の回転数別にフィルタ特性を形成する。またCPU43は、図3のフローチャートに示す様に、ステップ100にてエンジンからの回転数および負荷などを取込み、この回転数情報に基づいて、ステップ110にてマップ情報を検出する。そして、あらかじめ記憶されているマップ情報を検索し、2次及び $(n+0.5)$ 次成分に相当する周波数の位相データをROM44内より引き出している。尚、この位相データは各々の内燃機関の吸気系路別に作成されたものである。

【0016】この様にして取り出した位相データに基づいたフィルタ特性をデジタルフィルタ52で形成し、これに吸気波形信号を通過させた後、この信号を出力回路46で増幅し、振動板3に出力する。

【0017】かかる構造の騒音防止装置において、吸気管1内ではエンジンEの回転数に応じて種々の周波数で吸気が脈動し、これが吸気口より外部へ放出されて吸気騒音となる。既述の如く、レゾネータ2の容積等で決定される所定の周波数以外ではレゾネータ密閉室22内の共鳴音と気流脈動の位相がずれるため、脈動圧の吸収がなされず、吸気騒音が低減されない。

【0018】ここにおいて、本発明の装置においては、吸気圧の波形とエンジン回転数および負荷より、各エンジン回転数毎に高次成分を含んだ本来の吸気脈動圧PA(図4(1)、(3))を算出予想し、これに基づいて位相、周波数および電圧を決定した駆動信号を出力する。駆動信号は振動板3に出力され、振動板3は駆動信号に応じた所定振幅および周波数の制御音を密閉室内に発する。

【0019】密閉室22内には吸気管1内の脈動に応じて既述の如く時間T<sub>0</sub>遅れた共鳴音が発生しており(図4(3)の線y)、これに上記振動板3より発せられる制御音(図4(3)の線z)が加わると、これらの音圧が合成されて得られる連結部の音圧は図4(3)の線xで示す如きものとなり、この合成音圧PBは本来の吸気脈動圧PAに対して振幅がほぼ同じで位相が反転している。しかし、合成音圧PBにより本来の脈動圧PAが良好に相殺されて実際の脈動圧PA'は充分に低減せしめられる。

【0020】上記説明は吸気脈動の基本波についてのものであるが、同時に発生している高次波についても同様にこれを打ち消すべく駆動信号を決定して、これを基本波に対する駆動信号に重畳して振動板3に与えれば、高次の脈動成分に応じて発生している共鳴音圧に制御音圧の高次成分が合成されて、この合成音圧により高次の脈動圧が低減される。

【0021】このように本発明の装置は、高次の騒音を含む広い周波数範囲の騒音を簡単な構造で良好に低減することができる。また、本発明はレゾネータの密閉室内に生じている共鳴音を利用し、これに振動板より発せられる制御音を合成して脈動音を相殺低減する音圧を得ているから、振動板より直接脈動音を相殺する音圧を出力するのに比して制御音圧は低レベルのもので良く、振動板を小型、軽量として省スペース化が図られるとともに駆動時の省電力化も実現される。

【0022】なお、振動板の背後が底壁により閉鎖されるのは、振動板からの音波を直接外部へ放出しないようにするもので、これが問題とならない場合には開放構造としても良い。

【0023】

【実施例2】図5において、リゾネータ2の密閉室22内には左右の側壁に近い位置に隔壁23A、23Bが形成されて各隔壁23A、23Bにそれぞれ振動板3A、3Bが設けてある。かかる構造によれば実質的な振動面積が単一の振動板の場合よりも増加する結果、強力な制御音を発することができる。また、各振動板3A、3Bの形状をそれぞれ消音する周波数に最適なものとすることができる。

【0024】

【実施例3】図6において、密閉室22の底壁に近い位置に上下に間隔をおいて隔壁23A、23Bが形成され、それぞれに振動板3A、3Bが設けてある。かかる構造では振動板3Aの振動が振動板3Bより発せられる音波で付勢され、この結果振動板3Aより充分な大きさの制御音を得ることができる。

【0025】

【実施例4】図7は振動板3の前に発泡性材料よりなる大径の放射板31を設けて、互いの中心部を接合したもので、振動面積が拡大されて強力な制御音出力されるとともに、振動板3に直接異物が当たることがないから耐久性に優れたものになる。

【0026】

【実施例5】振動板3の背後の密閉空間はこれの振動を阻害することがあるため、図8に示す如く隔壁23に適当径および長さの連通管231を形成して、振動板3背後の圧力を密閉空間2aの圧力と同相にして抜くことにより、振動板3のエネルギーを無駄なく利用し消費電力を低減することができる。

【0027】

5

【実施例6】連通管は図9に示す如く複数設けるとさらに効果がある。

【0028】

【実施例7】図10においては、密閉室22の底壁の近くの振動板3を設けた隔壁23の他に、密閉室22内を上下の密閉空間2a、2bに区画する連通管241を設けた隔壁24を形成して、上側密閉空間2aの共鳴周波数と上下の密閉空間2a、2bを合わせた共鳴周波数でそれぞれ通常のレゾネータとして吸気脈動低減をなすとともに、さらに振動板3の制御音により脈動低減用の合成音を生じるものである。

【0029】

【実施例8】図11においては、密閉室22の左右の側壁近くにそれぞれ振動板3A、3Bを設けた隔壁23A、23Bを形成するとともに、左右の密閉空間2a、2bを区画する隔壁24を設け、各密閉空間2a、2bの共鳴音に応じた制御音を発生するようにしたものである。

【0030】

【実施例9】図12では異なる位置で吸気管1に連結されたレゾネータ2A、2Bを、振動板3を設けた隔壁23で区画してある。各レゾネータ2A、2Bは所定の共鳴周波数で吸気音の低減をなすとともに、吸気音が共鳴周波数からずれた場合には振動板3からの制御音により各連結部1a、1bで吸気音と逆相となる合成音を生じる。

【0031】

【実施例10】図13では、一方のレゾネータ2Aの小径部21を吸気管1を越えて延出せしめて、その連結部を他方のレゾネータ2Bの連結部1bに対向する位置としたものである。これにより、さらに効果的な騒音低減が可能である。

【0032】

【実施例11】図14においては、振動板3を設けた隔

6

壁23を単一の連結管内に延ばして各レゾネータ2A、2Bの小径部21を区画形成したもので、設置スペースの低減を図ったものである。

【0033】

【発明の効果】以上の如く本発明の騒音防止装置によれば、レゾネータ内に制御音を発生する振動板を設けて、簡単な構造で、大きなスペースや電力を要することなく効果的に吸気管等の気流騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における装置の断面図である。

【図2】駆動制御回路のブロック構成図である。

【図3】駆動制御回路の作動フローチャートである。

【図4】実施例1における波形図である。

【図5】実施例2における装置の断面図である。

【図6】実施例3における装置の断面図である。

【図7】実施例4における装置の断面図である。

【図8】実施例5における装置の断面図である。

【図9】実施例6における装置の断面図である。

【図10】実施例7における装置の断面図である。

【図11】実施例8における装置の断面図である。

【図12】実施例9における装置の断面図である。

【図13】実施例10における装置の断面図である。

【図14】実施例11における装置の断面図である。

【図15】従来例における波形図である。

【図16】従来例における波形図である。

【符号の説明】

1 吸気管（流通管）

1a レゾネータ連結部

2 レゾネータ

21 小径部

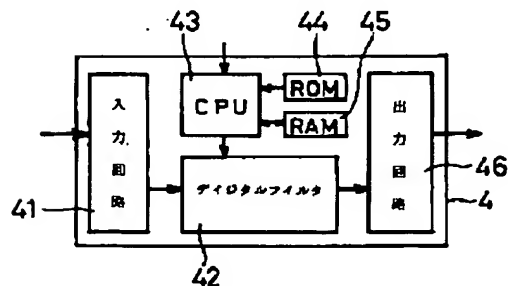
22 密閉室

3 振動板

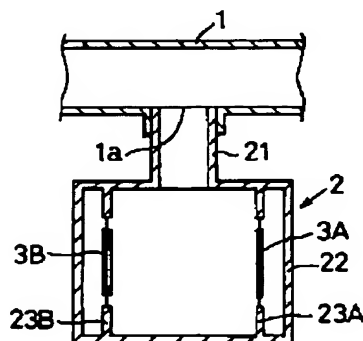
4 駆動制御回路（駆動制御手段）

E エンジン

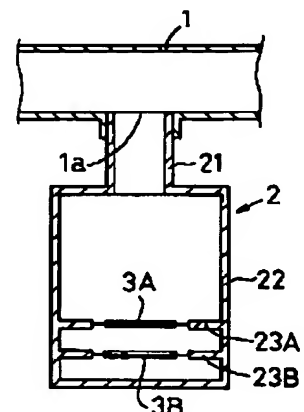
【図2】



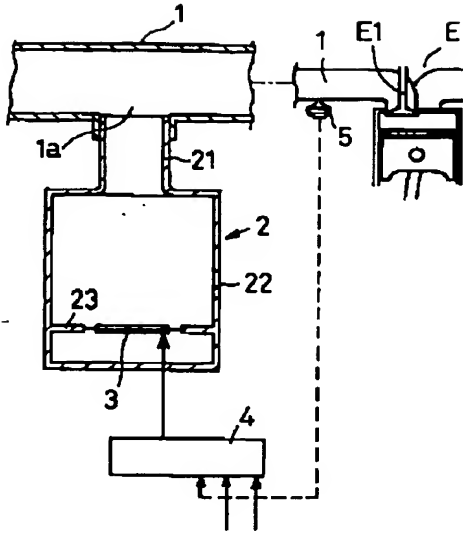
【図5】



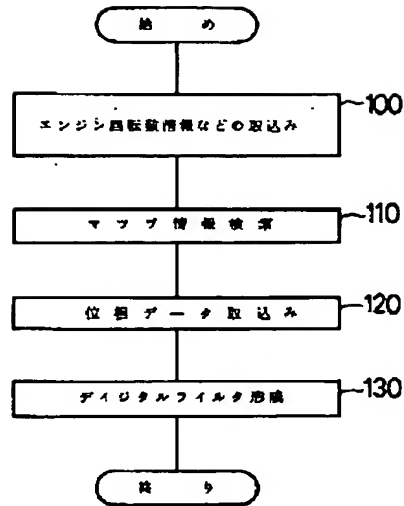
【図6】



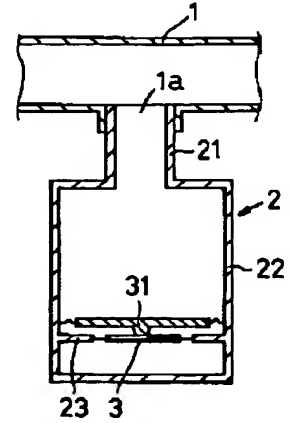
【図1】



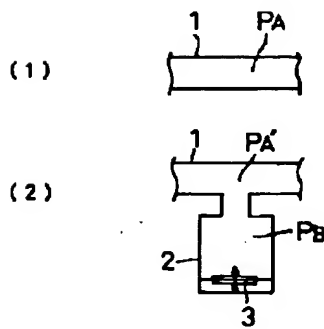
【図3】



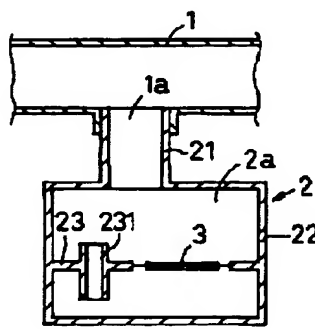
【図7】



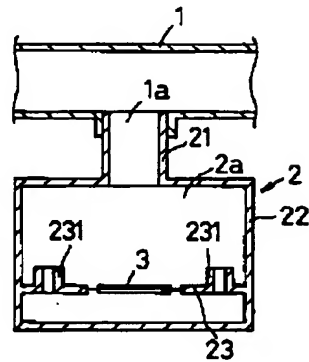
【図4】



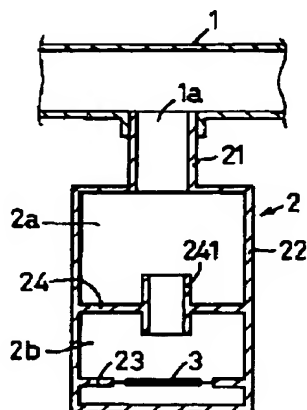
【図8】



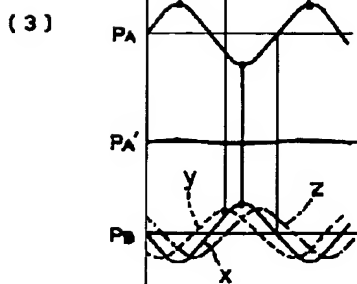
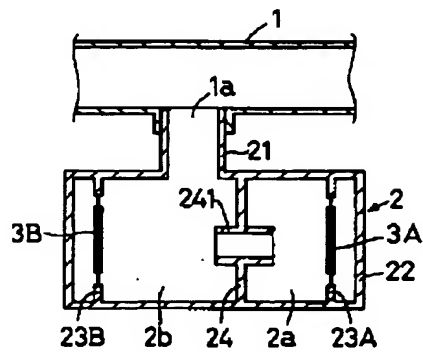
【図9】



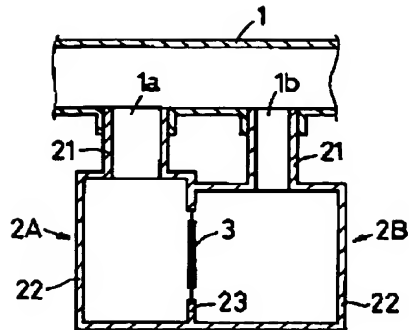
【図10】



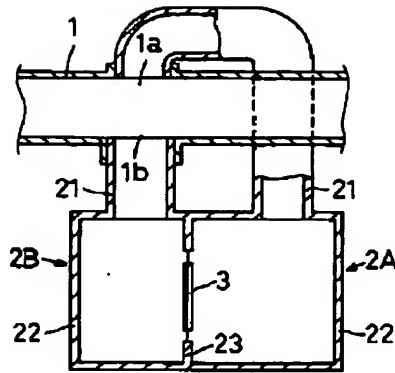
【図11】



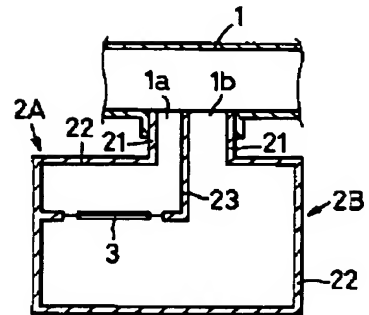
【図12】



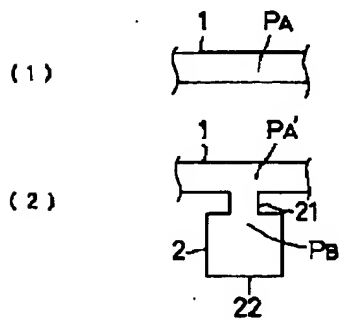
【図13】



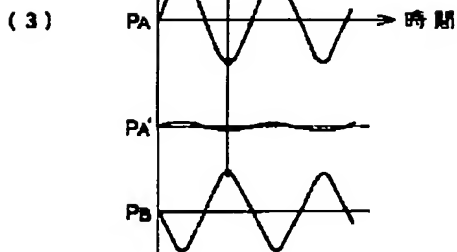
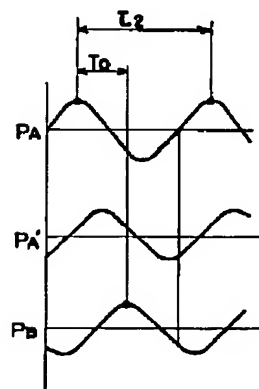
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 西尾 佳高  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 加藤 正典  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 田中 克幸  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 大原 康司  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**